

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 1 2 日
Date of Application:

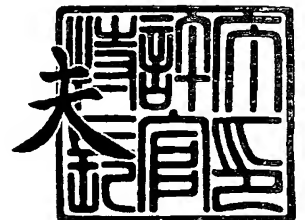
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 0 7 2 5 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 2 0 7 2 5 0]

出 願 人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 K03011741A

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 12/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビジネスソリューション事業部内

 【氏名】 武田 景

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区鹿島田 8 9 0 番地 株式会社日立製作所 ビジネスソリューション事業部内

 【氏名】 草間 隆人

【特許出願人】

 【識別番号】 000005108

 【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

 【識別番号】 100075096

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 作田 康夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013088

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 性能情報分析方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピュータを用いた性能情報表示方法であって、

前記コンピュータは、予め記憶装置に格納されたストレージ装置の情報と前記ストレージ装置を利用する複数の機器の情報とを読み出し、

前記読み出した情報にもとづいて、前記ストレージ装置の識別子と前記ストレージ装置を利用する複数の機器の識別子とを画面に表示し、

前記表示したストレージ装置の識別子を選択する指示を受け付け、

前記受付けた指示と前記読み出した情報にもとづいて、前記選択されたストレージ装置を利用する複数の機器の性能情報を関連づけて表示することを特徴とする性能情報表示方法。

【請求項 2】

ストレージ装置と複数のサーバを含むシステムにおける性能情報分析方法であって、

各サーバ上の各ボリュームに対して性能情報を収集するサーバボリューム性能情報収集ステップと、

各サーバの各ボリュームが利用しているストレージ装置内のリソースの識別子を収集するサーバストレージマッピング情報収集ステップと、

特定ストレージ装置内の特定リソースをキーとして、収集された性能情報から、当該リソースを利用しているサーバボリュームだけを絞り込みその性能情報を出力する絞り込みサーバボリューム性能情報出力ステップを有することを特徴とする性能情報分析方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のサーバストレージマッピング情報収集ステップにおいて、サーバ上のボリュームに SCSI インクワイアリを発行することによってマッピング情報を取得することを特徴とする性能情報分析方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載のサーバボリューム性能情報収集ステップにおいて、時系列順に性能情報を蓄積し、絞込みサーバボリューム性能情報出力ステップにおいて、絞り込まれたサーバの性能情報を時系列順に出力することを特徴とする性能情報分析方法。

【請求項 5】

ストレージ装置を複数のサーバで共用するシステムにおける性能情報の収集および分析を機械処理にて実施する方法において、

ストレージ装置内部の各リソースの性能情報を収集するストレージ性能情報収集ステップと、

各サーバ上の各ボリュームに対して性能情報を収集する、サーバボリューム性能情報収集ステップと、

各サーバの各ボリュームが利用しているストレージ装置内のリソースの識別子を収集するサーバストレージマッピング情報収集ステップと、

ストレージ装置内部の各リソースとその性能情報を表示しストレージ装置内部のリソースをユーザに任意に選択させるストレージリソース選択ステップと、

選択されたストレージ装置内部の特定のリソースをキーとして、収集された性能情報から、当該リソースを利用しているサーバボリュームだけを絞り込みその性能情報を出力する、絞込みサーバボリューム性能情報出力ステップを有することを特徴とする性能情報の収集および分析を機械処理にて実施する方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のサーバストレージマッピング情報収集ステップにおいて、サーバ上のボリュームに SCSI インクワイアリを発行することによってマッピング情報を取得することを特徴とする性能情報の収集および分析を機械処理にて実施する方法。

【請求項 7】

請求項 5 に記載のサーバボリューム性能情報収集ステップにおいて、時系列順に性能情報を蓄積し、絞込みサーバボリューム性能情報出力ステップにおいて、絞り込まれたサーバの性能情報を時系列順に出力することを特徴とする性能情報の収集および分析を機械処理にて実施する方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、サーバとストレージ装置の性能情報を表示/分析するシステムに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

近年、SAN(Storage Area Network)技術の発展により、単一のストレージ装置を複数のサーバで共有して利用する構成が増えている。このような構成が増えているのは、バックアップや障害管理などの運用業務の局所化が容易になり、運用管理コストを圧縮することができるからである。

【0003】

しかしながら一方で、単一のストレージ装置を、複数のサーバで共有することにより、ボリュームの割り当てやストレージの性能管理は複雑になる。SAN環境におけるボリューム割り当てを簡易化する方法を開示したものがある(特許文献1参照)。

【0004】**【特許文献1】**

米国特許出願公開第2003/0051119号

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

コンピュータシステムにおいて、ストレージ装置はCPU内のキャッシュやメモリと比較すると低速な記憶媒体であるため、しばしばストレージ装置がシステム全体のボトルネックとなることがある。このため、ストレージ装置ができるだけ高い性能を出せるよう、システムの構築フェーズや、運用フェーズで、各種性能指標値を取得し、所定の性能値が得られているかなどを分析することは重要である。

【0006】

単一のストレージ装置を複数のサーバで共有して利用するような構成では、ス

ストレージ装置内の特定のリソースに対して複数サーバからのI/O処理が重複し、その結果深刻な性能劣化を引き起こす場合がある。

【0007】

例えば、ストレージ装置内部の特定の物理ディスクグループに複数のサーバからのI/O負荷が集中し、そのI/O競合によって、サーバ側から見たI/O性能が十分に出ないというのがその例である

ストレージ装置が提供しているツールにより、ストレージ装置内の特定のリソースが処理しているI/O量を閲覧/分析することができる。しかしながら、この方法では、ストレージ装置の外側の設定によって引き起こされるI/O競合性能問題の原因の特定、すなわち具体的にはストレージ装置内の特定のリソースにI/O負荷をかけているサーバ群や性能のボトルネックとなっている部分を特定することは困難であった。

【0008】

本発明の目的は、上記の問題を解決し、ストレージ装置内のリソース上でI/Oの競合を引き起こしているサーバ群や性能のボトルネックとなっている部分の特定を容易にする方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のコンピュータを用いた性能情報表示方法であって、前記コンピュータは、予め記憶装置に格納されたストレージ装置の情報と前記ストレージ装置を利用する複数の機器の情報とを読み出し、前記読み出した情報にもとづいて、前記ストレージ装置の識別子と前記ストレージ装置を利用する複数の機器の識別子とを画面に表示し、前記表示したストレージ装置の識別子を選択する指示を受け付け、前記受付けた指示と前記読み出した情報にもとづいて、前記選択されたストレージ装置を利用する複数の機器の性能情報に関連づけて表示することを特徴とする。

【0010】

本発明は、ストレージ装置内部の特定のリソースを起点に、そのリソースに負荷をかけているサーバ群の性能指標値を一挙に表示する方法を提供する。具体的

には、本発明を実施した性能管理ツールは、ストレージ装置とサーバ間のマッピング情報とサーバ群の性能情報を収集する。本性能管理ツールは、ユーザからの指示があると、特定のストレージ装置内のリソースを利用しているサーバ群を、ストレージ装置とサーバ間のマッピング情報から検索して検出し、そのサーバ群の性能データのみに絞り込んだI/O競合のレポートを作成する。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下に、複数のサーバがストレージ装置を共用しているSANシステムにおける、本発明の1実施形態について説明する。以下の実施形態におけるSANシステムの例は、本実施例の説明に不要な機能や詳細を省略しているため、一般的なSANシステムに比べ単純化されているが、本実施例の適用範囲が制限されるものではない。

【0012】

図1は本実施形態のSANシステムの構成を示す図である。本SANシステムは、ストレージ装置A：120と、サーバA：110AとサーバB：110Bからなるサーバ群と、サーバ群とストレージ装置を接続するSAN：140と、管理サーバ：130と、サーバ群およびストレージ装置と管理サーバを接続するLAN：150を含む。サーバは、プログラムが実行されるコンピュータや、コンピュータの機能を用いる端末装置であってもよいし、その他のものでもよい。

【0013】

サーバ群およびストレージ装置Aは、それぞれの性能情報を、LAN：150を経由して、管理サーバ：130に送信し、管理サーバ：130はその性能情報を内部の2次記憶装置に格納している。

【0014】

サーバA：110Aは、HBA：114を介して、SAN：140に接続している。サーバA：110Aは、ストレージ装置A：120から提供されるボリュームをマウントするボリュームマウント機能：111Aと、マウントされたボリュームを利用して業務処理を行う業務プログラム：112Aと、サーバボリュームの性能情報を収集するサーバ性能情報収集プログラム：101を実行している

。

【0 0 1 5】

サーバ B：1 1 0 B もサーバ A と同様に、H B A を介して S A N：1 4 0 に接続しており、ボリュームマウント機能と業務プログラムとサーバ性能情報収集プログラムを実行している。尚、ここではネットワークの一例として S A N、L A N を用いて説明するが、これ以外のもの (NAS (Network Attached Storage) 等) を用いてもよい。

【0 0 1 6】

ストレージ装置 A：1 2 0 は、ポート A：1 2 3 およびポート B：1 2 4 を介して S A N：1 4 0 に接続している。ストレージ装置 A：1 2 0 の内部では、S A N 側にボリュームを提供する、ボリューム提供機能：1 2 1 と、ストレージ装置の性能情報を収集する、ストレージ性能情報収集プログラム：1 0 2 が実行される。

【0 0 1 7】

本実施例では、簡単のために、ストレージ装置を 1 台とし、かつストレージ装置 A：1 2 0 が提供しているボリュームを利用しているサーバ群を、サーバ A：1 1 0 A とサーバ B：1 1 0 B の 2 台のみとしているが、ストレージ装置台数や、サーバ台数がもっと多い構成においても適用可能である。

【0 0 1 8】

管理サーバ：1 3 0 は、2 次記憶装置：1 6 1、主記憶装置：1 6 2、通信装置：1 6 3、C P U：1 6 4、表示装置：1 6 5、キーボード：1 6 6、マウス：1 6 7 の装置を含む。また、図示を省略したが、ストレージ装置に格納されているデータをサーバが認識するために必要なファイルシステム等の機能も含んでいる。

【0 0 1 9】

2 次記憶装置：1 6 1 には、サーバ群および、ストレージ装置 A：1 2 0 の性能情報を保存する、性能情報リポジトリ：1 0 3 が格納されている。主記憶装置：1 6 2 には、オペレーティングシステム：1 6 8 が格納されている。オペレーティングシステム：1 6 8 の内部では、性能情報リポジトリ：1 0 3 に蓄積され

た性能情報を分析し、表示装置 165 に表示する、性能情報分析プログラム：104 が実行される。

【0020】

図 2 は、ストレージ装置 A：120 のボリューム提供機能と、サーバ群のボリュームのマウント機能について説明した図である。

【0021】

まず、ボリューム提供機能について説明する。本実施例における、ボリューム提供機能 120 は、ストレージ装置 A：120 内の物理ディスク群の可用性を、RAID (Redundant Array of Independent Disks) の構成にすることによって高め、RAID 構成された仮想的なディスクである RAID グループを上位のサーバから使いやすい大きさにスライスし、スライスされた結果である論理ボリュームがポートを介して SAN 側から使えるようにする機能を提供している。このように、複数のディスクを組み合わせることで、ディスクアクセスの高速化を図ることや、ディスクの故障などに対する耐障害性を高めることが可能となる。

【0022】

具体的には、本実施例におけるストレージ装置 A：120 は、8 個の物理ディスク、すなわち物理ディスク A：240A と、物理ディスク B：240B と、物理ディスク C：240C と、物理ディスク D：240D と、物理ディスク E：240E と、物理ディスク F：240F と、物理ディスク G：240G と、物理ディスク H：240H を保持している。本実施例では、ボリューム提供機能：121 はこれらの物理ディスクを用いて、二つの RAID グループ A：230A と RAID グループ B：230B を作成している。

【0023】

RAID グループとは、RAID 構成を組んでいる複数の物理ディスク群を、一つの仮想的なディスクとみなした単位である。

【0024】

また、本実施例では、ボリューム提供機能：121 は、作成した RAID グループを論理的にスライスし、上位のサーバから利用可能なボリュームとして、6 つの論理ボリュームを作成している。すなわち、RAID グループ A：230A から

論理ボリュームA：220Aと、論理ボリュームB：220Bと、論理ボリュームC：220Cを作成し、RAIDグループB：230Bから論理ボリュームD：220Dと、論理ボリュームE：220Eと、論理ボリュームF：220Fを作成している。また、ボリューム提供機能：121は、論理ボリュームをポートに公開し、SAN：140側からアクセス可能にしている。

【0025】

例えば、ポートAを経由して、論理ボリュームAにサーバからのI/O要求があった場合は、ボリューム提供機能：121によって、そのI/O要求は、RAIDグループA内の対応するスライス部分へのI/O要求に一旦変換され、さらに、ボリューム提供機能：121によって、当該RAIDグループAを物理的に構成している、物理ディスクA：240Aから物理ディスクD：240DにまたがったI/O要求に変換され、処理される。

【0026】

次に、ボリュームマウント機能について説明する。サーバA：110Aのボリュームマウント機能：111Aは、ストレージ装置A：120から、SAN140側に公開されているボリュームを、サーバA：110A内にマウントし、業務プログラム：112Aから利用できるようにしている。またサーバB：110Bについても同様である。通常この種のボリュームマウント機能は、オペレーティングシステムの一部として提供される。

【0027】

最後に本実施例における、サーバ側ボリュームと、ストレージ側論理ボリュームの相関関係について説明する。本実施例では、サーバA：110AはボリュームA：210AとボリュームB：210Bの2つのボリュームを、ストレージ装置A：120からマウントして利用しており、これらのボリュームはそれぞれ、ストレージ装置A：120内の論理ボリュームA：220Aと、論理ボリュームB：220Bに対応している。

【0028】

また、サーバB：110Bは、ボリュームC：210Cをストレージ装置A：120からマウントして利用しており、このボリュームは、ストレージ装置A：

1 2 0 内の論理ボリューム C：2 2 0 C に対応している。論理ボリューム A、B、C はいずれも、RAID グループ A：2 3 0 A からスライスされた論理ボリュームであるため、本実施例ではサーバ A とサーバ B の I/O 負荷は同一の RAID グループ A の負荷となっており、I/O が物理競合しうる状況であるといえる。

【0 0 2 9】

図 3 は、管理サーバ：1 3 0 の 2 次記憶装置：1 6 1 に格納された、性能情報リポジトリ：1 0 3 の内部構造を説明した図である。性能情報リポジトリ：1 0 3 は、4 つのテーブルから構成される。サーバ性能情報テーブル：3 1 0 は、サーバ群のボリュームに対する性能情報を格納したテーブルである。サーバストレージマッピングテーブル：3 2 0 は、サーバのボリュームとストレージ装置のポート、論理ボリューム、RAID グループとのマッピング情報を格納したテーブルである。ストレージ RAID グループ性能情報テーブル：3 3 0 はストレージ装置の RAID グループの性能情報を格納したテーブルである。ストレージポート性能情報テーブル：3 4 0 は、ストレージ装置のポートの性能情報を格納したテーブルである。

【0 0 3 0】

図 4 は、性能情報収集プログラム：1 0 1 と、性能情報分析プログラム：1 0 4 の連携方法を説明した図である。

先に述べたように、サーバ A：1 1 0 A とサーバ B：1 1 0 B 上では、サーバ性能情報収集プログラム：1 0 1 が稼動している。サーバ性能情報収集プログラム：1 0 1 は、サーバ上のボリュームの性能情報を収集し、性能情報リポジトリ：1 0 3 上の、サーバ性能情報テーブル：3 1 0 とサーバストレージマッピングテーブル：3 2 0 にレコードを追加する。

【0 0 3 1】

ストレージ装置 A：1 2 0 では、ストレージ性能情報収集プログラム：1 0 2 が稼動している。ストレージ性能情報収集プログラム：1 0 2 は、ストレージ装置のポートおよび RAID グループの性能情報を収集し、性能情報リポジトリ：1 0 3 上のストレージ RAID グループ性能情報テーブル：3 3 0 と、ストレージポート性能情報テーブル：3 4 0 にレコードを追加する。

【 0 0 3 2 】

管理サーバ：1 3 0 上では、性能情報分析プログラム：1 0 4 が稼動しており、ユーザからの要求に応じて、性能情報リポジトリ：1 0 3 上の性能情報データを取得、分析し、結果を表示装置：1 6 5 に表示する。

【 0 0 3 3 】

図 5 は、サーバ性能情報テーブル：3 1 0 に格納されるデータ項目を詳細に説明した図である。本テーブルは、各サーバ上の各ボリュームの I/O 性能情報を格納したテーブルであり、サーバ性能情報収集プログラム：1 0 1 によりレコードが追加されるテーブルである。本実施例では、本テーブルはまず、サーバとボリュームを一意に識別するためのカラムである、サーバカラム：5 1 1 とボリュームカラム：5 1 2 をもつ。

【 0 0 3 4 】

次に、各々のボリュームの毎秒あたり I/O 回数、読み込み I/O 回数、書き込み I/O 回数を表す、IOPS (I/O per Second) カラム：5 1 3 と、Read IOPS (I/O per Second) カラム：5 1 4 と、Write IOPS (I/O per Second) カラム：5 1 5 をもつ。

【 0 0 3 5 】

また次に、各々のボリュームの毎秒あたり転送データ量、読み込み転送データ量、書き込み転送データ量を表す、Xfer (Transfer) カラム：5 1 6 と、Read Xfer (Transfer) カラム：5 1 7 と、Write Xfer (Transfer) カラム：5 1 8 をもち、最後に、その性能情報が観測された時刻である、TS カラム：5 1 9 をもつ。

【 0 0 3 6 】

図 6 は、サーバストレージマッピングテーブル：3 2 0 に格納されるデータ項目を詳細に説明した図である。本テーブルは、各サーバの各ボリュームが、ストレージ装置のどのポートを経由して、どの論理ボリュームおよび、どの RAID グループに対応しているかを格納したテーブルであり、サーバ性能情報収集プログラム：1 0 1 によりレコードが追加されるテーブルである。

【 0 0 3 7 】

本実施例では、本テーブルはまず、サーバとボリュームを一意に識別するためのカラムである、サーバカラム：6 1 1 とボリュームカラム：6 1 2 をもち、ま

た各々のボリュームがどのストレージ装置、ポート、論理ボリューム、RAIDグループを利用しているかを表す、ストレージカラム：6 1 3と、ポートカラム：6 1 4と、論理ボリュームカラム：6 1 5と、RAIDグループカラム：6 1 6をもつ。

【0 0 3 8】

本実施例では、サーバーストレージマッピングテーブル：3 2 0には、最新のマッピング情報のみを持つことを想定しているが、マッピング情報の取得時刻カラムを本テーブルに追加し、マッピング情報の過去履歴情報を持つようにすることによって、過去のマッピング情報に基づいて、関連サーバ群を絞り込むレポートを作成するようにすることも可能である。

【0 0 3 9】

図7は、ストレージRAIDグループ性能情報テーブル：3 3 0に格納されるデータ項目を詳細に説明した図である。本テーブルは、各ストレージ装置の各RAIDグループのI/O性能情報を格納したテーブルであり、ストレージ性能情報収集プログラム：1 0 2によりレコードが追加されるテーブルである。本実施例では、本テーブルはまず、ストレージ装置上のRAIDグループを一意に識別するためのカラムである、ストレージカラム：7 1 1とRAIDグループカラム：7 1 2をもち、次に、各々のRAIDグループの毎秒あたりI/O回数、読み込みI/O回数、書き込みI/O回数を表す、IOPS(I/O per Second)カラム：7 1 3と、Read IOPS(I/O per Second)カラム：7 1 4と、Write IOPS(I/O per Second)カラム：7 1 5をもつ。

【0 0 4 0】

また次に、各々のRAIDグループの毎秒あたり転送データ量、読み込み転送データ量、書き込み転送データ量を表す、Xfer(Transfer)カラム：7 1 6と、Read Xfer(Transfer)カラム：7 1 7と、Write Xfer(Transfer)カラム：7 1 8をもち、最後に、その性能情報が観測された時刻である、TSカラム：7 1 9をもつ。

【0 0 4 1】

図8は、ストレージポート性能情報テーブル：3 4 0に格納されるデータ項目を詳細に説明した図である。本テーブルは、各ストレージ装置の各ポートのI/O性能情報を格納したテーブルであり、ストレージ性能情報収集プログラム：1 0

2によりレコードが追加されるテーブルである。

【0042】

本実施例では、本テーブルはまず、ストレージ装置上のポートを一意に識別するためのカラムである、ストレージカラム：811とポートカラム：812をもち、次に、各々のポートの毎秒あたりI/O回数、最大I/O回数、最小I/O回数を表す、IOPS(I/O per Second)カラム：813と、Max IOPS(I/O per Second)カラム：814と、Min IOPS(I/O per Second)カラム：815をもち、また次に、各々のポートの毎秒あたり転送データ量、最大転送データ量、最小転送データ量を表す、Xfer(Transfer)カラム：816と、Read Xfer(Transfer)カラム：817と、Write Xfer(Transfer)カラム：818をもち、最後に、その性能情報が観測された時刻である、TSカラム：819をもつ。

【0043】

図9は、SCSIインクワイアリレスポンス情報を説明した図である。SCSIインクワイアリ(Inquiry)は、サーバ上から各々のボリュームに対して発行することができる。発行されたSCSIインクワイアリはSANを経由してストレージ装置に伝達され、ストレージ装置はその応答としてサーバ側に本図で示したSCSIインクワイアリレスポンス情報を返す。

【0044】

本実施例では、サーバ性能情報収集プログラム：101の内部で、各々のサーバ上のボリュームに対してSCSIインクワイアリを発行し、返されたSCSIインクワイアリレスポンス情報を利用して、接続先のストレージ装置側の情報を取得している。また本実施例では、SCSIインクワイアリレスポンス情報は、接続先のストレージ装置名、ポート名、論理ボリューム名、RAIDグループ名を、接続先ストレージカラム：911と、接続先ポートカラム：912と、接続先論理ボリュームカラム：913と、接続先RAIDグループカラム：914に保持している。

【0045】

尚、ここでは一例としてSCSIのコマンドを用いて各種情報を収集する例を示したが、これ以外の方法で情報を収集してもよい。

【0046】

図 1 0 は、サーバ性能情報収集プログラム：1 0 1 の処理を説明したフローチャートである。サーバ性能情報収集プログラム：1 0 1 は、本プログラムが稼動するサーバ上の全てのボリュームに対して、性能情報と、接続先のストレージ装置情報を取得し、性能情報リポジトリ 1 0 3 にレコードを追加するプログラムである。

【0 0 4 7】

ステップ 1 0 0 1 では、サーバ内の全てのボリューム毎に繰り返し処理を行うための初期化処理を行う。

【0 0 4 8】

ステップ 1 0 0 2 では、当該ボリュームの性能情報取得を OS に依頼し、その結果を取得する。本実施例では、一例としてボリューム毎に、毎秒あたり I/O 回数、読み込み I/O 回数、書き込み I/O 回数、毎秒あたり転送データ量、読み込み転送データ量、書き込み転送データ量を取得している。

【0 0 4 9】

ステップ 1 0 0 3 では、前記ステップにて取得した、当該ボリュームの性能情報を、タイムスタンプとともに、サーバ性能情報テーブル：3 1 0 に追加する。

【0 0 5 0】

ステップ 1 0 0 4 では、当該ボリュームに対して、SCSI インクワイアリを発行し、SCSI インクワイアリ情報：9 1 0 を取得する。また、取得した SCSI インクワイアリ情報：9 1 0 から、当該ボリュームが利用している、ストレージ装置、ポート、論理ボリューム、RAID グループ情報を抜き出す。

【0 0 5 1】

ステップ 1 0 0 5 では、前記ステップで取得した当該ボリュームの接続先情報を、サーバストレージマッピングテーブル：3 2 0 に追加する。もし既に当該ボリュームのマッピング情報が存在している場合は、削除してから追加する。

【0 0 5 2】

ステップ 1 0 0 6 では、当該ボリュームが、サーバ上の最後のボリュームかどうかをチェックし、もし最後のボリュームであれば処理を終了する。まだ残りのボリュームがある場合は、ステップ 1 0 0 2 に戻る。

【 0 0 5 3 】

図 1 1 は、ストレージ性能情報収集プログラム：1 0 1 の処理を説明したフローチャートである。ストレージ性能情報収集プログラム：1 0 1 は、本プログラムが稼動するストレージ装置上の全てのポートおよびRAIDグループの性能情報を取得し、性能情報リポジトリ：1 0 3 にレコードを追加するプログラムである。

【 0 0 5 4 】

ステップ 1 1 0 1 では、ストレージ装置内の全てのポート毎に繰り返し処理を行うための初期化処理を行う。

【 0 0 5 5 】

ステップ 1 1 0 2 では、当該ポート性能情報の取得をストレージ装置に依頼し、その結果を取得する。本実施例では、一例としてポート毎に、毎秒あたり I/O 回数、最大 I/O 回数、最小 I/O 回数、毎秒あたり転送データ量、最大転送データ量、最小転送データ量を取得している。

【 0 0 5 6 】

ステップ 1 1 0 3 では、前記ステップで取得した、当該ポートの性能情報を、タイムスタンプとともに、ストレージポート性能情報テーブル：3 4 0 に追加する。

【 0 0 5 7 】

ステップ 1 1 0 4 では、当該ポートがストレージ装置上の最後のポートかどうかをチェックし、もし最後のポートであれば、ステップ 1 1 0 5 に進む。まだ残りのポートがある場合は、ステップ 1 1 0 2 に戻る。

【 0 0 5 8 】

ステップ 1 1 0 5 では、ストレージ装置内の全ての RAID グループ毎に繰り返し処理を行うための初期化処理を行う。

【 0 0 5 9 】

ステップ 1 1 0 6 では、当該 RAID グループの性能情報の取得をストレージ装置に依頼し、その結果を取得する。本実施例では、一例として RAID グループ毎に毎秒あたり I/O 回数、読み込み I/O 回数、書き込み I/O 回数、毎秒あたり転送データ量、読み込み転送データ量、書き込み転送データ量を取得している。

【 0 0 6 0 】

ステップ 1 1 0 7 では、前記ステップで取得した、当該 RAID グループ性能情報を、タイムスタンプとともに、ストレージ RAID グループ性能テーブル： 3 3 0 に追加する。

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 1 0 8 では、当該 RAID グループがストレージ装置上の最後の RAID グループかどうかをチェックし、もし最後の RAID グループであれば、処理を終了する。まだ、残りの RAID グループがある場合は、ステップ 1 1 0 6 に戻る。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は性能情報分析プログラム： 1 0 4 の内部構造と、本プログラムが出力する画面の概要について説明した図である。

【 0 0 6 3 】

性能情報分析プログラム： 1 0 4 は、内部で 3 つのサブプログラムを持つ。ストレージ性能情報表示サブプログラム： 1 2 0 1 と、関連サーバ性能情報表示サブプログラム： 1 2 0 2 と、関連サーバ性能履歴情報表示サブプログラム： 1 2 0 3 である。

【 0 0 6 4 】

ストレージ性能情報表示サブプログラム： 1 2 0 1 は、ストレージ性能情報画面： 1 2 1 0 を表示することによって、ストレージ装置内のポートと RAID グループの性能情報をユーザに提供するプログラムである。

【 0 0 6 5 】

関連サーバ性能情報表示サブプログラム： 1 2 0 2 は、関連サーバ性能情報画面： 1 2 2 0 を表示することによって、ある特定のストレージ側のポートもしくは RAID グループリソースを利用するサーバ側のボリュームのみに絞り込んで、複数のサーバ側ボリュームの性能情報を表示するプログラムである。

【 0 0 6 6 】

関連サーバ性能情報表示画面： 1 2 2 0 は、ストレージ性能情報表示画面： 1 2 1 0 よりユーザ要求に応じて起動される。関連サーバ性能情報表示画面： 1 2 2 0 を見ることにより、ユーザは、特定のストレージ装置内のリソースに負荷を

かけているサーバを特定することが容易になり、かつ、そのサーバ群の性能情報を一挙に閲覧することによって、どのサーバが特にそのリソースに負荷をかけているかを特定することができる。

【0067】

関連サーバ性能履歴情報表示サブプログラム：1203は、関連サーバ性能履歴情報画面：1230を表示することによって、特定のストレージ装置内のリソースを利用しているサーバ群の性能履歴情報を、性能情報が観測された時刻順に、時系列に表示するプログラムである。関連サーバ性能履歴情報画面：1230は、関連サーバ性能情報画面：1220よりユーザ要求に応じて起動される。

【0068】

図13は、ストレージ性能情報画面：1210の一実施例を説明した図である。本画面は、ストレージオブジェクト選択領域：1310と、性能表示日時入力領域：1320と、選択オブジェクト性能情報表示領域：1330と、関連サーバ性能表示ボタン：1340を持つ。

【0069】

本実施例では、ストレージ性能情報画面：1210に、ストレージ装置とストレージ装置内部のリソースをツリー状に表示している。具体的に本図では、ツリーの親ノードとして、ストレージ装置Aノード：1311が表示され、その子ノードとしてRAIDグループとポートが、RAIDグループAノード：1312、RAIDグループBノード：1313、ポートAノード：1314、ポートBノード：1315のように表示される。ユーザは、本ストレージオブジェクト選択領域にて、いずれかの子ノードを選択することができ、選択したオブジェクトに関する性能情報が、選択オブジェクト性能情報表示領域：1330に表示される。

【0070】

本実施例では、性能分析の対象とするストレージ内部のリソース種別をRAIDグループと、ポートの2種類としているが、本実施例はストレージ装置内のキャッシュメモリなどのその他のリソースに対しても同様に実施可能であり、その適用を制限するものではない。

【0071】

性能表示日時入力領域：1320は、表示したい性能情報が観測された時刻をユーザが入力する領域である。この領域に入力された日時における、性能情報が性能情報リポジトリから検索され、選択オブジェクト性能情報表示領域：1330に表示される。尚、性能情報を表示するための日時の指定については、プログラムで予め現在時刻を表示するように指定してもよいし、ユーザから受付けたデータに応じて一定期間内の性能情報を時系列順に表示してもよいし、その他のものでもよい。

【0072】

選択オブジェクト性能情報表示領域：1330は、ストレージオブジェクト選択領域：1310で選択されたオブジェクトについての性能情報を、性能表示日時入力領域に入力された日時について表示する領域である。

【0073】

図13は、ストレージオブジェクト選択領域にて、RAIDグループAノード：1312が選択され、かつ、性能表示日時として、2003年7月19日午前10時が入力されたことを想定した図になっている。このため、選択オブジェクト性能情報表示領域：1330には、RAIDグループAの2003年7月19日午前10時の性能情報が表示されている。具体的には、選択されたリソース名すなわち「RAIDグループA」が選択オブジェクト表示領域1337に表示され、また、RAIDグループAの2003年7月19日午前10時における性能情報が、IOPS(IO per Second)カラム：1331、Read IOPS(IO per Second)カラム：1332、Write IOPS(IO per Second)カラム：1333、Xfer(Transfer)カラム：1334、Read Xfer(Transfer)カラム：1335、Write Xfer(Transfer)カラム：1336に表示されている。

【0074】

関連サーバ性能表示ボタン：1340は、関連サーバ性能情報画面：1220の表示を要求するためのボタンである。本ボタンを押すことにより、ストレージオブジェクト選択領域：1310で選択されたオブジェクトを利用する、サーバ側のボリュームの性能情報を表示するための、関連サーバ性能情報画面：1220を表示することができる。本ボタンは、内部では、関連サーバ性能情報表示サ

プログラム：1202を起動する。

【0075】

図14は、関連サーバ性能情報画面：1220の一実施例を説明した図である。本画面は、特定のRAIDグループもしくはポートを利用するサーバとボリュームの一覧と、その性能情報を表示する画面である。ユーザは本画面を見ることにより、特定のRAIDグループもしくはポートに負荷をかけている、サーバおよびボリュームを特定することができる。

【0076】

関連サーバ性能情報画面：1220は、関連サーバ性能情報表示領域：1410と履歴情報表示ボタン：1420を持つ。

関連サーバ性能情報表示領域：1410は、関連サーバとボリュームの一覧および、その性能情報を表示する領域である。本実施例では、当該RAIDグループもしくはポートを利用する、サーバとボリュームを特定するための、サーバカラム：1421と、ボリュームカラム：1422をもつ。また、本実施例では、本領域にそのボリュームの性能情報として、IOPS(IO per Second)カラム：1423、Write IOPS(IO per Second)カラム：1424、Read IOPS(IO per Second)カラム：1425、Xfer(Transfer)カラム：1426、Read Xfer(Transfer)カラム：1427、Write Xfer(Transfer)カラム：1428を表示している。

【0077】

履歴情報表示ボタン：1420は、関連サーバ性能履歴情報画面：1230の表示を要求するためのボタンである。本ボタンを押すことにより、関連サーバ群の性能情報をヒストリカルに表示するための、関連サーバ性能履歴情報画面：1230を表示することができる。本ボタンは、内部では、関連サーバ性能履歴情報表示サブプログラム：1203を起動する。

【0078】

図15は、関連サーバ性能履歴情報画面の一実施例を説明した図である。本画面は、関連サーバ群の性能情報をヒストリカルに表示する。本画面は、関連サーバ性能履歴情報表示領域：1510をもつ。関連サーバ性能履歴情報表示領域：1510には、図15に図示したように折れ線グラフ等によって、関連サーバの

ヒストリカルな性能情報を表示する。

【 0 0 7 9 】

尚、図 1 5 では一例として、グラフの横軸に時間を示し、グラフの縦軸に性能情報を示している。また、サーバ A のボリューム A の性能履歴データとサーバ B のボリューム C の性能履歴データとを折れ線グラフによって重ね合わせて表示し、それぞれにサーバ名とボリューム名を付加しているが、これは一例であり、サーバ以外の性能情報を表示してもよい。

【 0 0 8 0 】

たとえば、論理ボリュームごとに 1 画面で性能情報を表示してもよい。また、各サーバが認識するボリュームが同じ RAID グループを利用している場合には、RAID グループ毎にウインドウで表示してもよいし、その他の表示方法でもよい。

【 0 0 8 1 】

また、1 つのウインドウを複数に区切り、ウインドウの左側に図 1 3 の 1 3 1 0 のようにツリー構造で各種機器を表示し、1 3 1 0 で示されたツリー構造の構成要素のいずれかをユーザが選択したときに、当該ユーザの選択に基づいてウインドウの右側に関連する機器の性能履歴情報表示（例えば、図 1 5）を行ってもよい。

【 0 0 8 2 】

また、ユーザから指定されたストレージ機器を共有する装置の情報を同じ座標軸のグラフを用いて重ね合わせて表示したり、指定されたストレージ機器の性能情報と該指定されたストレージ機器を利用する装置の中で負荷の高い装置の上位 3 つの性能情報とを対応づけて表示したりしてもよいし、その他の表示方法でもよい。尚、複数の性能情報を表示する際には、複数の性能情報の中で値の低い順に重なるように 1 つのウインドウに表示してもよいし、予め指定された順序に従って 1 つのウインドウに表示してもよいし、複数のウインドウを上下又は左右に対応づけて並べて表示してもよい。

このように、機器やコンピュータの性能を単体で見せるのではなく、サーバからストレージ装置に至るまでの経路上における関連する機器の性能情報や、ストレージ装置を共有する機器の性能情報等と対応づけて表示することにより、複雑

なシステム環境においても性能のボトルネックとなる部分を判別しやすくなる。
。

【 0 0 8 3 】

また、ユーザからの指定に応じて、多数の性能情報の中から、関連ある機器の性能情報を絞り込んで表示することも可能となり、人間にとって性能情報が理解しやすくなる。

【 0 0 8 4 】

図 1 6 は、ストレージ性能情報表示サブプログラム：1 2 0 1 の処理を説明したフローチャートである。本プログラムは、ストレージ性能情報画面：1 2 1 0 の表示を行うプログラムである。

【 0 0 8 5 】

本プログラムは大きく 2 つの処理に分かれており、ステップ 1 6 0 1 からステップ 1 6 0 3 はストレージオブジェクト選択領域：1 3 1 0 を描画する処理であり、ステップ 1 6 0 4 から終了処理までは、選択オブジェクト性能情報表示領域：1 3 3 0 を描画する処理となっている。

【 0 0 8 6 】

ステップ 1 6 0 1 では、ストレージ RAID グループ性能情報テーブル：3 3 0 を走査し、全ての RAID グループと、その RAID グループが属するストレージ装置の組のリストを取得する。

【 0 0 8 7 】

ステップ 1 6 0 2 では、ストレージポート性能情報テーブル：3 4 0 を走査し、全てのポートと、そのポートが属するストレージ装置の組のリストを取得する。
。

【 0 0 8 8 】

ステップ 1 6 0 3 では、前記ステップ 1 6 0 1 とステップ 1 6 0 2 にて取得したストレージ装置と組になった RAID グループとポートのリストを元に、ストレージオブジェクト選択領域：1 3 1 0 に、全てのストレージ装置と、RAID グループおよびポートを描画する。

【 0 0 8 9 】

ステップ 1 6 0 4 では、性能表示日時入力領域：1 3 2 0 に入力された日時情報を取得する。

【0 0 9 0】

ステップ 1 6 0 5 では、ストレージオブジェクト選択領域：1 3 1 0 にて選択されたオブジェクトの名前を取得する。たとえば、RAID グループの識別子、ポート名、その他ストレージ関連機器の名前や識別子等の指定を受付ける。

【0 0 9 1】

ステップ 1 6 0 7 では、前記ステップで取得したストレージオブジェクトの名前から、そのオブジェクトが RAID グループであるか、ポートであるか判断する。RAID グループである場合は、ステップ 1 6 0 8 へ進み、ポートである場合はステップ 1 6 1 0 へ進む。

【0 0 9 2】

ステップ 1 6 0 8 では、ステップ 1 6 0 5 で取得したオブジェクト名とステップ 1 6 0 4 で取得した日時をキーとして、ストレージ RAID グループ性能情報テーブル 3 3 0 を検索し、選択された RAID グループの、指定された日時における性能情報を取得する。

【0 0 9 3】

ステップ 1 6 0 9 では、前記ステップで取得した RAID グループの性能情報を、選択オブジェクト性能情報表示領域：1 3 3 0 に描画する。

【0 0 9 4】

ステップ 1 6 1 0 では、ステップ 1 6 0 5 で取得したオブジェクト名とステップ 1 6 0 4 で取得した日時をキーとして、ストレージポート性能情報テーブル 3 4 0 を検索し、選択されたポートの、指定された日時における性能情報を取得する。

【0 0 9 5】

ステップ 1 6 0 9 では、前記ステップで取得したポートの性能情報を、選択オブジェクト性能情報表示領域：1 3 3 0 に描画する。

【0 0 9 6】

図 1 7 は、関連サーバ性能情報表示サブプログラム：1 2 0 2 の処理を説明し

たフローチャートである。本プログラムは、ストレージ性能情報画面：1 2 1 0
上でユーザが関連サーバ性能表示ボタン：1 3 4 0を押した場合に実行され、関
連サーバ性能情報画面：1 2 2 0を描画するプログラムである。

【0 0 9 7】

ステップ1 7 0 1では、性能表示日時入力領域：1 3 2 0に入力された日時情
報を取得する。

【0 0 9 8】

ステップ1 7 0 2では、ストレージオブジェクト選択領域：1 3 1 0にて選択
されたオブジェクトの名前を取得する。

ステップ1 7 0 2では、前記ステップで取得したストレージオブジェクトの名前
から、そのオブジェクトがRAIDグループであるか、ポートであるか判断する。RA
IDグループである場合は、ステップ1 7 0 4へ進み、ポートである場合はステッ
プ1 7 0 5へ進む。

【0 0 9 9】

ステップ1 7 0 4では、サーバストレージマッピングテーブル3 2 0を、ス
テップ1 7 0 2で取得したオブジェクト名をRAIDグループカラムのキーとして検
索し、当該RAIDグループを利用しているサーバのボリューム一覧を取得する。

【0 1 0 0】

ステップ1 7 0 5では、サーバストレージマッピングテーブル3 2 0を、ス
テップ1 7 0 2で取得したオブジェクト名をポートカラムのキーとして検索し、
当該ポートを利用しているサーバのボリューム一覧を取得する。

【0 1 0 1】

ステップ1 7 0 6では、サーバ性能情報テーブル：3 1 0を、ステップ1 7 0
1で取得した日時と、ステップ1 7 0 4もしくは、ステップ1 7 0 5で得られた
サーバのボリューム一覧をキーとして検索し、当該RAIDグループもしくは当該ポ
ートを利用しているサーバ側のボリューム群の性能情報を取得する。

【0 1 0 2】

ステップ1 7 0 7では、前記ステップで取得した、関連サーバの性能情報を、
関連サーバ性能情報表示領域：1 4 1 0に描画する。

【0 1 0 3】

図 1 8 は、関連サーバ性能履歴情報表示サブプログラム：1 2 0 3 の処理を説明したフローチャートである。本プログラムは、関連サーバ性能情報画面：1 2 2 0 上でユーザが履歴情報表示ボタン：1 4 2 0 を押した場合に実行され、関連サーバ性能履歴情報画面：1 2 3 0 を描画するプログラムである。

【0 1 0 4】

ステップ 1 8 0 1 では、関連サーバ性能情報領域：1 4 1 0 に表示されている、サーバサイドのボリュームのリストを取得する。

【0 1 0 5】

ステップ 1 8 0 2 では、前記ステップにて取得した、サーバサイドのボリュームのリストをキーとして、サーバ性能情報テーブル：3 1 0 を検索し、ボリューム群のヒストリカル性能データを取得する。

【0 1 0 6】

ステップ 1 8 0 3 では、履歴関連サーバ性能情報画面：1 2 3 0 を作成し、前記ステップで取得した、関連ボリュームのヒストリカル性能データを、関連サーバ性能履歴情報表示領域：1 5 1 0 に描画する。

【0 1 0 7】

上述した処理や表示の遷移は一例であり、別な画面遷移を行ってもよい。たとえば、ユーザが図 1 3 の画面で、RAIDグループA：1 3 1 2 をマウスポインタ等で指定した場合に、RAIDグループAを利用している複数のサーバの負荷情報をグラフで重ね合わせたもの（例えば、図 1 5）を表示してもよい。また、ポートを指定し、指定されたポート情報に基づいて当該ポートを利用するサーバの負荷情報を表示してもよいし、当該ポートを利用する経路情報と当該経路上にあるストレージ装置を対応付けて（例えば、「サーバーボリューム名－スイッチ（I/Oポート）－論理ボリューム－RAIDグループ－物理ディスク」）、ストレージ装置各々に関連する情報を表示してもよいし、その他の表示を行ってもよい。

【0 1 0 8】

また、あるサーバのI/O性能が劣化したことを検出した場合に、性能が劣化したサーバを基点として、当該サーバが利用しているポートの性能情報と当該ポ

トを利用しているサーバの情報を表示してもよい。また、当該サーバが利用している論理ボリュームやRAIDグループを調べ、当該論理ボリュームやRAIDグループを共有して利用している他のサーバの性能情報を表示してもよい。

【0109】

上述したように、ストレージリソース競合状況検出方法によれば、ストレージ装置内部の特定のリソースを起点に、そのリソースに負荷をかけているサーバ群（又は各種装置）の性能指標値を一挙に表示するため、単一のストレージ装置を複数のサーバで共有して利用する構成において、ストレージ装置内のリソースにI/O負荷が集中していることの検出および、負荷をかけているサーバの特定を容易に行うことができる。

【0110】

また、複数のストレージ装置又は複数のサーバが各種機器を共有している場合において、関連する機器の性能情報を収集および分析することにより、共有されている機器の性能のボトルネックとなる機器の状態を把握しやすくなる。

【0111】

【発明の効果】

本発明によれば、ストレージ装置に負荷をかけている機器の性能値を関連づけて表示するため、ストレージ装置内のリソース上でI/Oの競合を引き起こしているサーバ群や性能のボトルネックとなっている部分の特定を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施形態のSANシステムの構成を示す図である。

【図2】

ストレージ装置のボリューム提供機能と、サーバのボリュームマウント機能について説明した図である。

【図3】

性能情報リポジトリの内部構造を説明した図である。

【図4】

性能情報収集プログラムと、性能情報分析プログラムの連携方法を説明した図である。

【図 5】

サーバ性能情報テーブルに格納されるデータ項目を説明した図である。

【図 6】

サーバストレージマッピングテーブルに格納されるデータ項目を説明した図である。

【図 7】

ストレージRAIDグループ性能情報テーブルに格納されるデータ項目を説明した図である。

【図 8】

ストレージポート性能情報テーブルに格納されるデータ項目を説明した図である。

【図 9】

SCSIインクワイアリレスポンス情報を説明した図である。

【図 1 0】

サーバ性能情報収集プログラムの処理を説明したフローチャートである。

【図 1 1】

ストレージ性能情報収集プログラムの処理を説明したフローチャートである。

【図 1 2】

性能情報分析プログラムの内部構造と、当該プログラムが出力する画面の概略について説明した図である。

【図 1 3】

ストレージ性能情報画面の一実施例を説明した図である。

【図 1 4】

関連サーバ性能情報画面の一実施例を説明した図である。

【図 1 5】

関連サーバ性能履歴情報画面の一実施例を説明した図である。

【図 1 6】

ストレージ性能情報表示サブプログラムの処理を説明したフローチャートである。

【図 17】

関連サーバ性能情報表示サブプログラムの処理を説明したフローチャートである。

【図 18】

関連サーバ性能履歴情報表示サブプログラムの処理を説明したフローチャートである。

【符号の説明】

101…サーバ性能情報収集プログラム、102…ストレージ性能情報収集プログラム、103…性能情報リポジトリ、104…性能情報分析プログラム、110A…サーバA、110B…サーバB、111A…サーバA上のボリュームマウント機能、112A…サーバA上の業務プログラム、111B…サーバB上のボリュームマウント機能、112B…サーバB上の業務プログラム、114…HBA、120…ストレージ装置A、121…ボリューム提供機能、123…ポートA、124…ポートB、130…管理サーバ、140…SAN、150…LAN、161…2次記憶装置、162…主記憶装置、163…通信装置、164…CPU、165…表示装置、166…キーボード、167…マウス、168…オペレーティングシステム、210A…ボリュームA、210B…ボリュームB、210C…ボリュームC、220A…論理ボリュームA、220B…論理ボリュームB、220C…論理ボリュームC、220D…論理ボリュームD、220E…論理ボリュームE、220F…論理ボリュームF、220G…論理ボリュームG、220H…論理ボリュームH、230A…RAIDグループA、230B…RAIDグループB、240A…物理ディスクA、240B…物理ディスクB、240C…物理ディスクC、240D…物理ディスクD、240E…物理ディスクE、240F…物理ディスクF、240G…物理ディスクG、240H…物理ディスクH、310…サーバ性能情報テーブル、320…サーバストレージマッピングテーブル、330…ストレージRAIDグループ性能情報テーブル、340…ストレージポート性能情報テーブル、511…サーバカラム、512…ボリュ

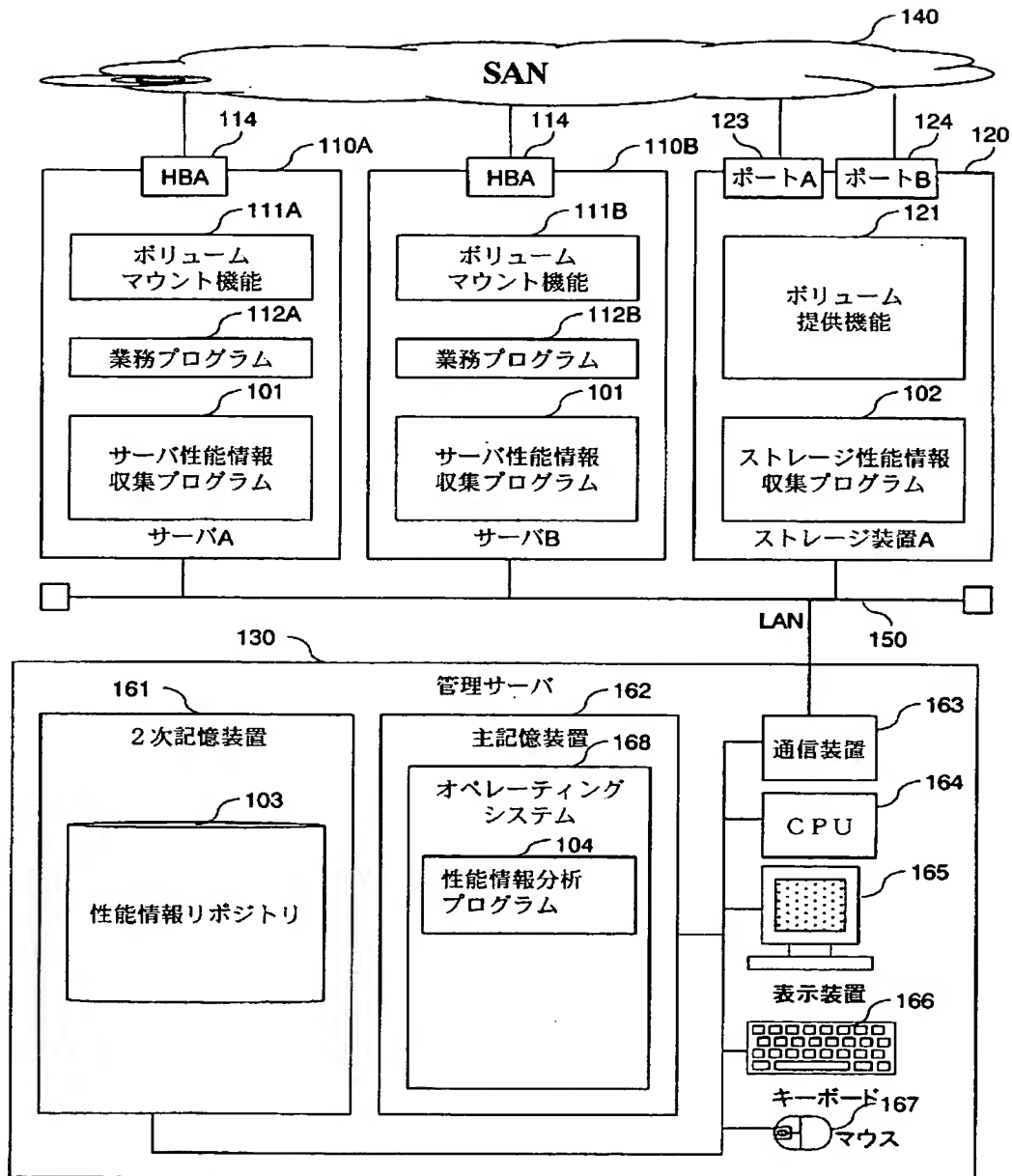
ームカラム、5 1 3…IOPS(IO per Second)カラム、5 1 4…Read IOPS(IO per Second)カラム、5 1 5…Write IOPS(IO per Second)カラム、5 1 6…Xfer(Transfer)カラム、5 1 7…Read Xfer(Transfer)カラム、5 1 8…Write Xfer(Transfer)カラム、5 1 9…TSカラム、6 1 1…サーバカラム、6 1 2…ボリュームカラム、6 1 3…ストレージカラム、6 1 4…ポートカラム、6 1 5…論理ボリュームカラム、6 1 6…RAIDグループカラム、7 1 1…ストレージカラム、7 1 2…RAIDグループカラム、7 1 3…IOPS(IO per Second)カラム、7 1 4…Read IOPS(IO per Second)カラム、7 1 5…Write IOPS(IO per Second)カラム、7 1 6…Xfer(Transfer)カラム、7 1 7…Read Xfer(Transfer)カラム、7 1 8…Write Xfer(Transfer)カラム、7 1 9…TSカラム、8 1 1…ストレージカラム、8 1 2…ポートカラム、8 1 3…IOPS(IO per Second)カラム、8 1 4…Max IOPS(IO per Second)カラム、8 1 5…Min IOPS(IO per Second)カラム、8 1 6…Xfer(Transfer)カラム、8 1 7…Max Xfer(Transfer)カラム、8 1 8…Min Xfer(Transfer)カラム、8 1 9…TSカラム、9 1 0…SCSIインクワイアリ情報、9 1 1…接続先ストレージカラム、9 1 2…接続先ポートカラム、9 1 3…接続先論理ボリュームカラム、9 1 4…接続先RAIDグループカラム、1 2 0 1…ストレージ性能情報表示サブプログラム、1 2 0 2…関連サーバ性能情報表示サブプログラム、1 2 0 3…関連サーバ性能履歴情報表示サブプログラム、1 2 1 0…ストレージ性能情報画面、1 2 2 0…関連サーバ性能情報画面、1 2 3 0…関連サーバ性能履歴情報画面、1 3 1 0…ストレージオブジェクト選択領域、1 3 1 1…ストレージ装置Aノード、1 3 1 2…RAIDグループAノード、1 3 1 3…RAIDグループBノード、1 3 1 4…ポートAノード、1 3 1 5…ポートBノード、1 3 2 0…性能表示日時入力領域、1 3 3 0…選択オブジェクト性能情報表示領域、1 3 3 1…IOPS(IO per Second)カラム、1 3 3 2…Read IOPS(IO per Second)カラム、1 3 3 3…Write IOPS(IO per Second)カラム、1 3 3 4…Xfer(Transfer)カラム、1 3 3 5…Read Xfer(Transfer)カラム、1 3 3 6…Write Xfer(Transfer)カラム、1 3 3 7…選択オブジェクト名表示領域、1 3 4 0…関連サーバ性能表示ボタン、1 4 1 0…関連サーバ性能情報表示領域、1 4 2 1…サーバカラム、1 4 2 2…ボリュームカラム、1 4 2 3…IOPS(I

0 per Second) カラム、1 4 2 4 … Write IOPS (IO per Second) カラム、1 4 2 5
… Read IOPS (IO per Second) カラム、1 4 2 6 … Xfer (Transfer) カラム、1 4 2
7 … Read Xfer (Transfer) カラム、1 4 2 8 … Write Xfer (Transfer) カラム、1
4 2 0 … 履歴情報表示ボタン、1 5 1 0 … 関連サーバ性能履歴情報表示領域

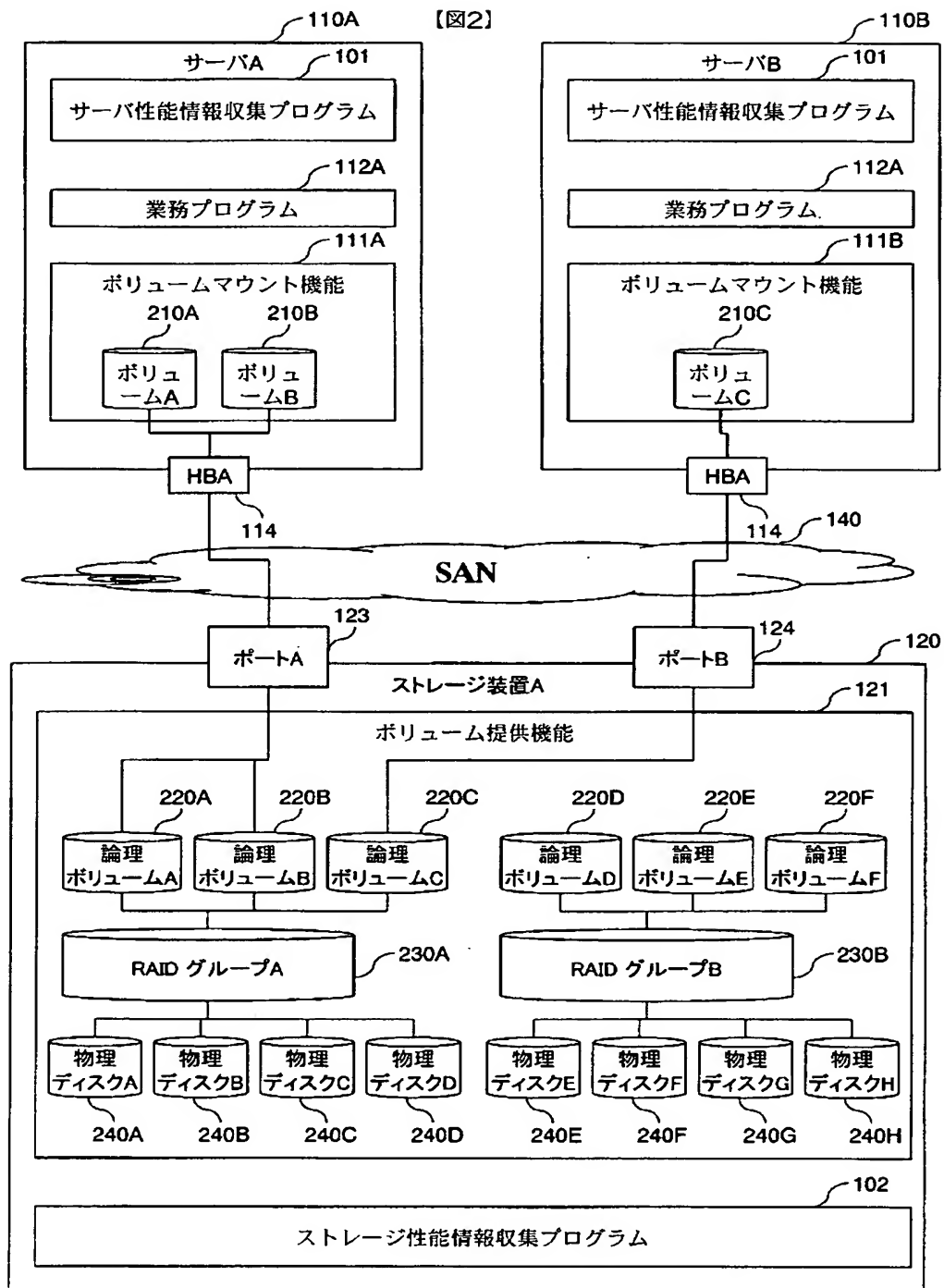
【書類名】 図面

【図 1】

【図 1】

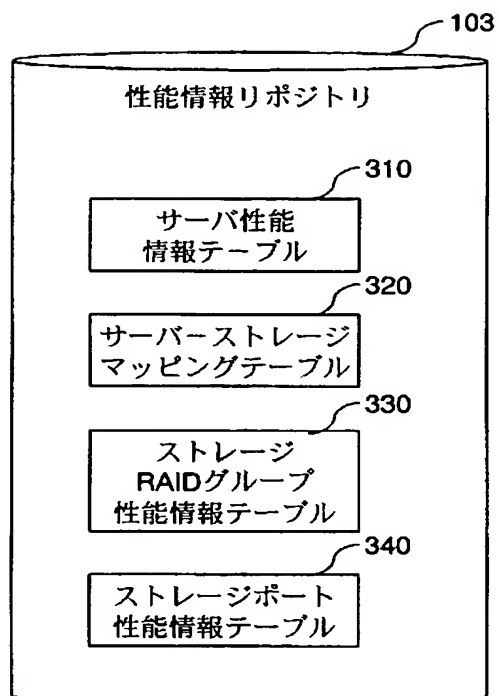


【図 2】



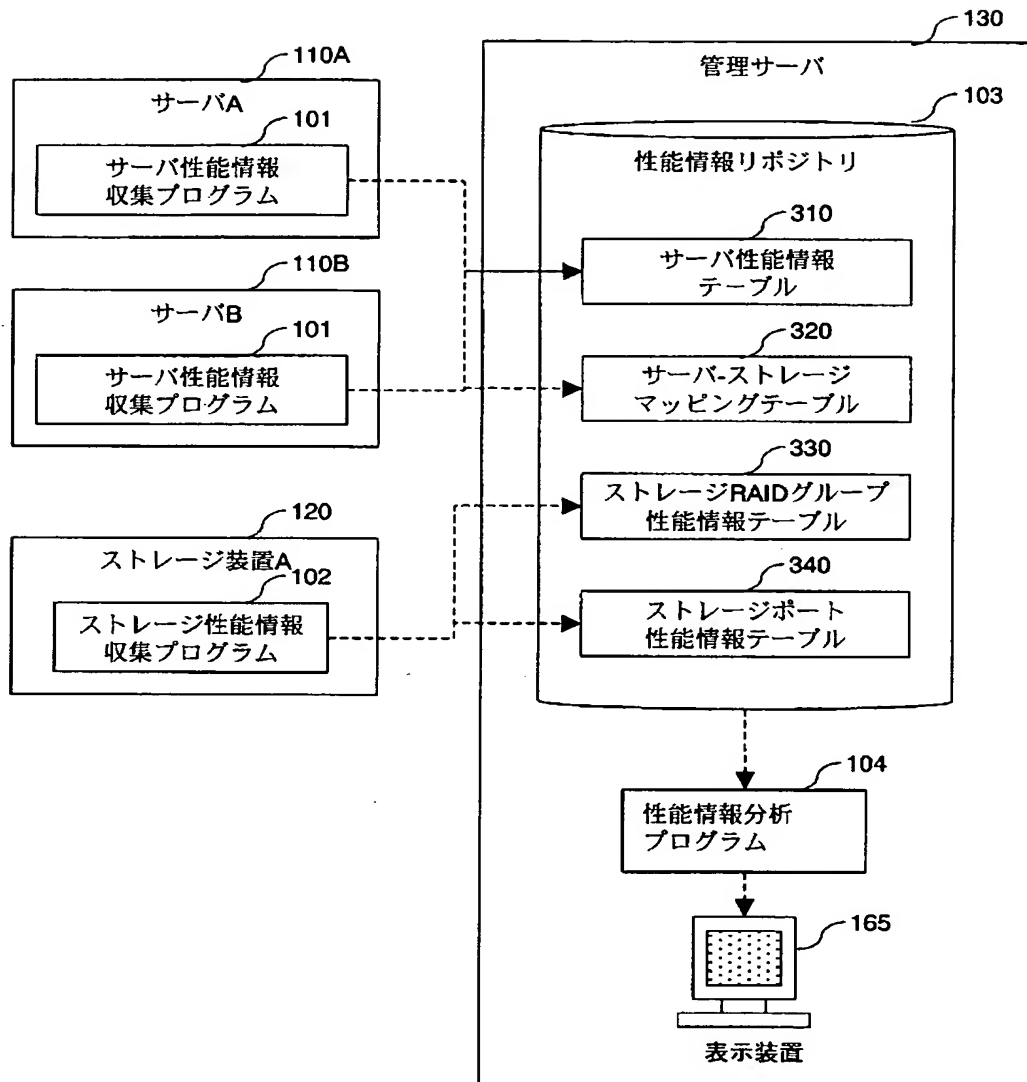
【図 3】

【図3】



【図 4】

【図4】



【図 5】

【図5】

サーバ性能情報テーブル

サーバ	ボリューム	IOPS	Read IOPS	Write IOPS	Xfer	Read Xfer	Write Xfer	TS
サーバA	ボリュームA	15	4	11	78	20	58	10:00
サーバA	ボリュームB	778	200	578	400	210	190	10:00
サーバB	ボリュームC	757	252	505	78	45	23	10:00
サーバC	ボリュームD	78	20	58	79	48	31	10:00
...		...						

【図 6】

【図6】

サーバ - ストレージマッピングテーブル

サーバ	ボリューム	ストレージ	ポート	論理ボリューム	RAIDグループ
サーバA	ボリュームA	ストレージA	ポートA	論理ボリュームA	RAIDグループA
サーバA	ボリュームB	ストレージA	ポートA	論理ボリュームB	RAIDグループA
サーバB	ボリュームC	ストレージB	ポートB	論理ボリュームC	RAIDグループA
サーバC	ボリュームD	ストレージB	ポートB	論理ボリュームD	RAIDグループB
...					

【図 7】

【図7】

330

ストレージ RAIDグループ性能情報テーブル

711 ストレージ	712 RAIDグループ	713 IOPS	714 Read IOPS	715 Write IOPS	716 Xfer	717 Read Xfer	718 Write Xfer	719 TS
ストレージA	RaidグループA	1500	400	1100	780	200	580	10:00
ストレージA	RaidグループB	7780	2000	5780	4000	2100	1900	10:00
...		...						10:00

【図 8】

【図8】

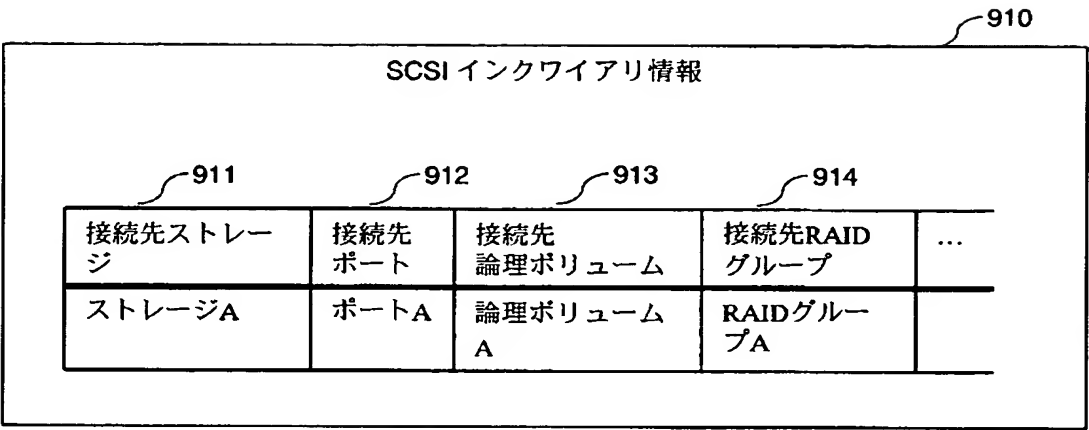
340

ストレージ ポート性能情報テーブル

811 ストレージ	812 ポート	813 IOPS	814 Max IOPS	815 Min IOPS	816 Xfer	817 Max Xfer	818 Min Xfer	819 TS
ストレージA	ポートA	1245	7844	0	987	7889	0	10:00
ストレージA	ポートB	12	475	0	78	788	0	10:00
...		...						

【図 9】

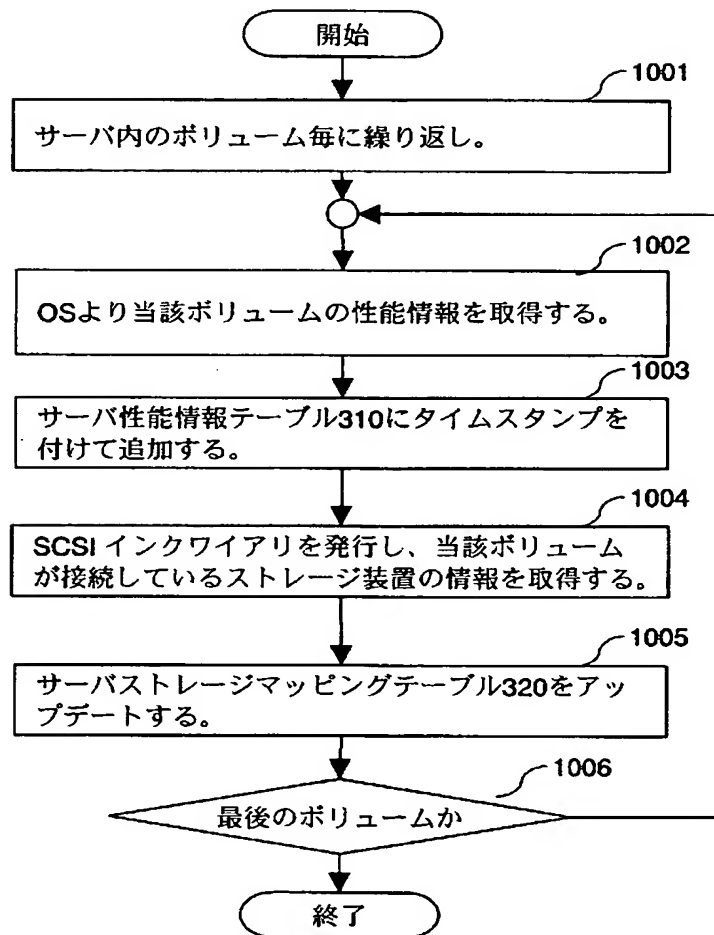
【図9】



【図10】

【図10】

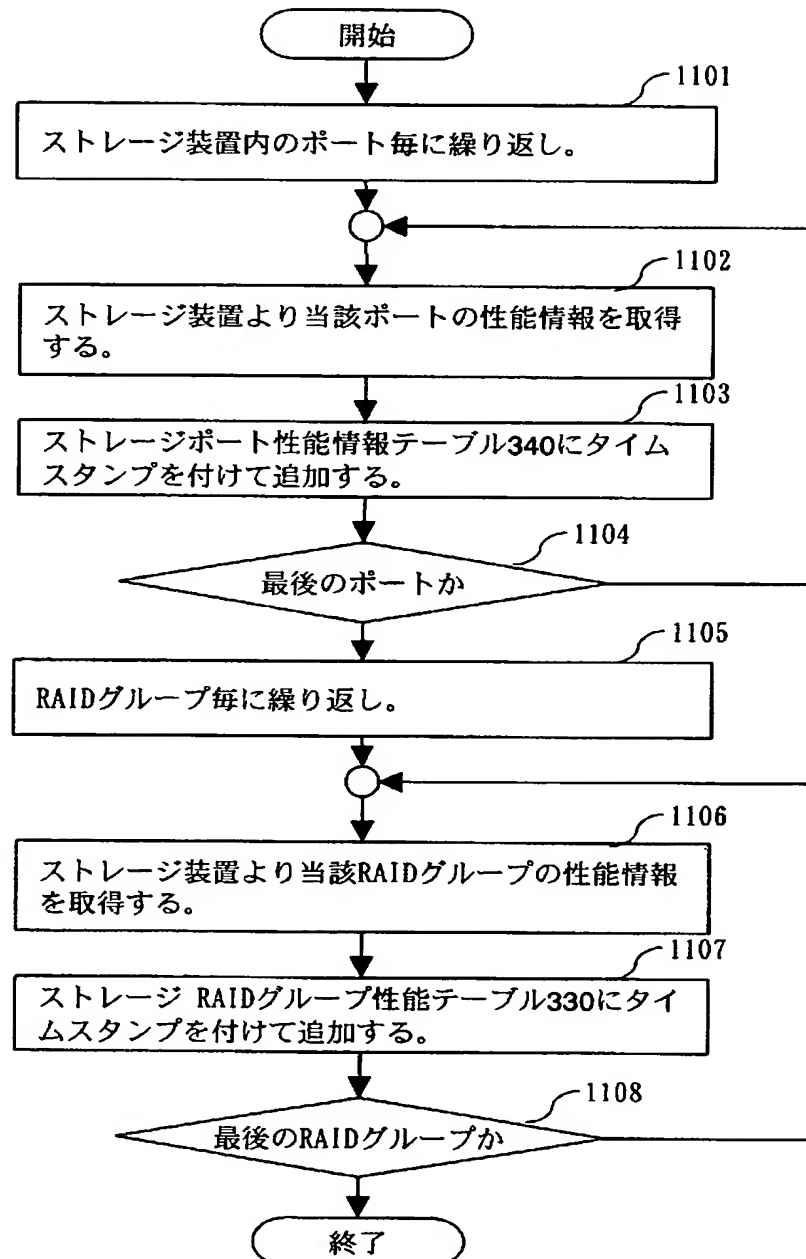
サーバ性能情報収集プログラムの処理



【図 11】

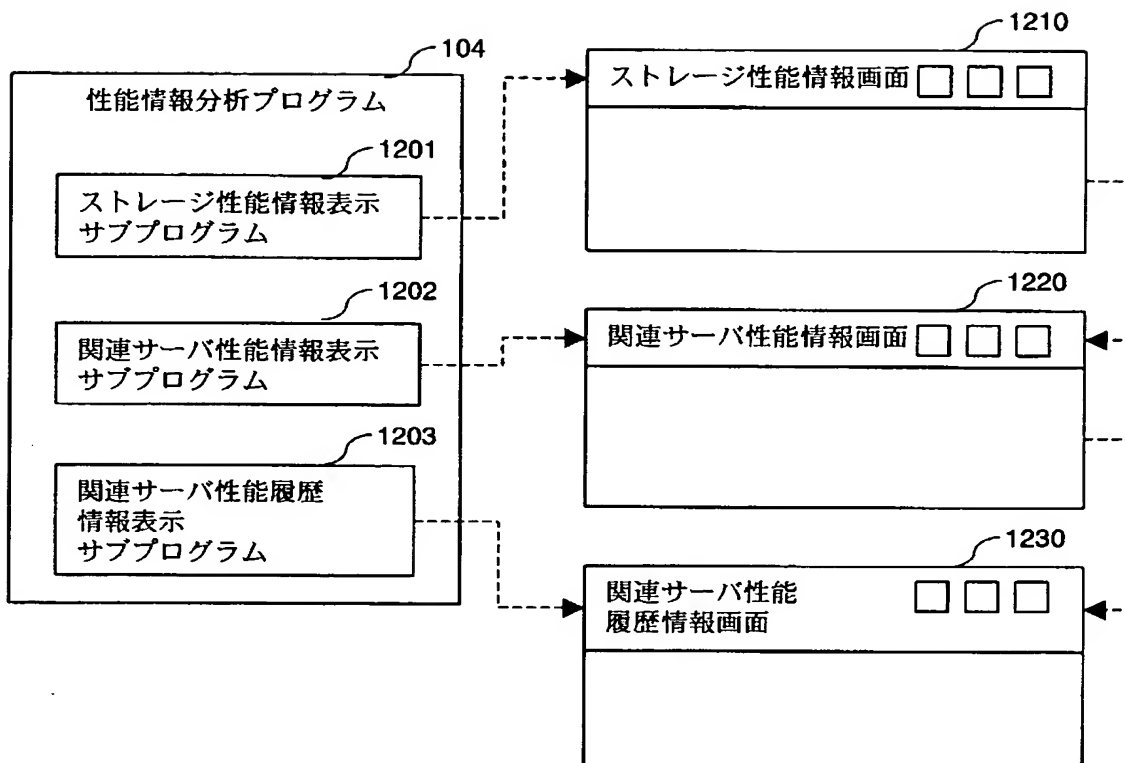
【図11】

ストレージ性能情報収集プログラムの処理



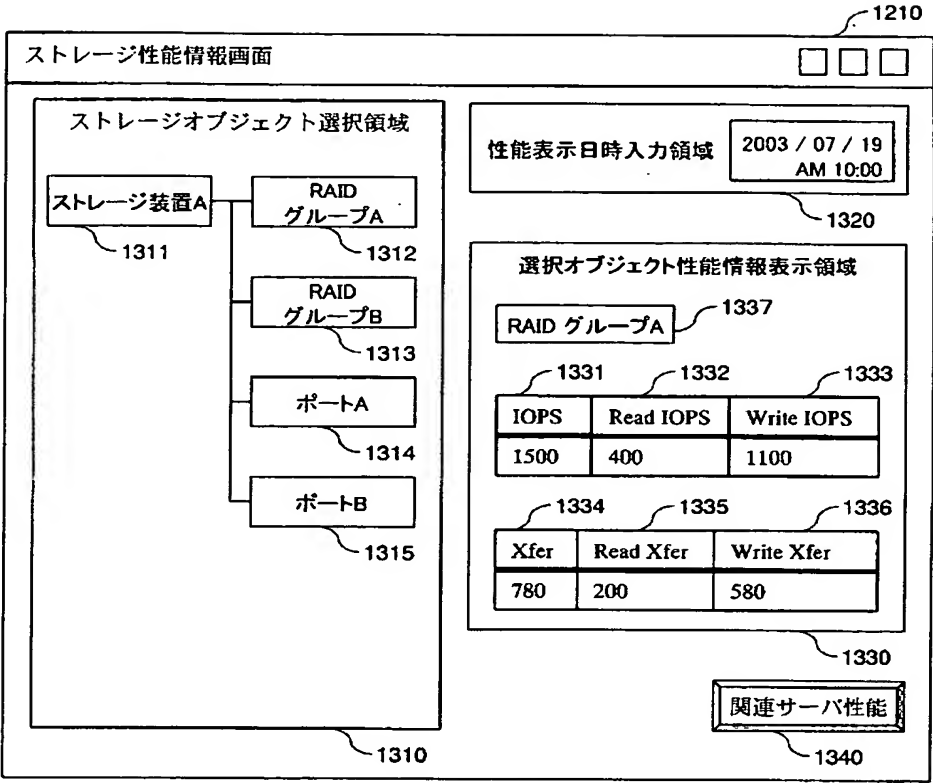
【図 12】

【図 12】



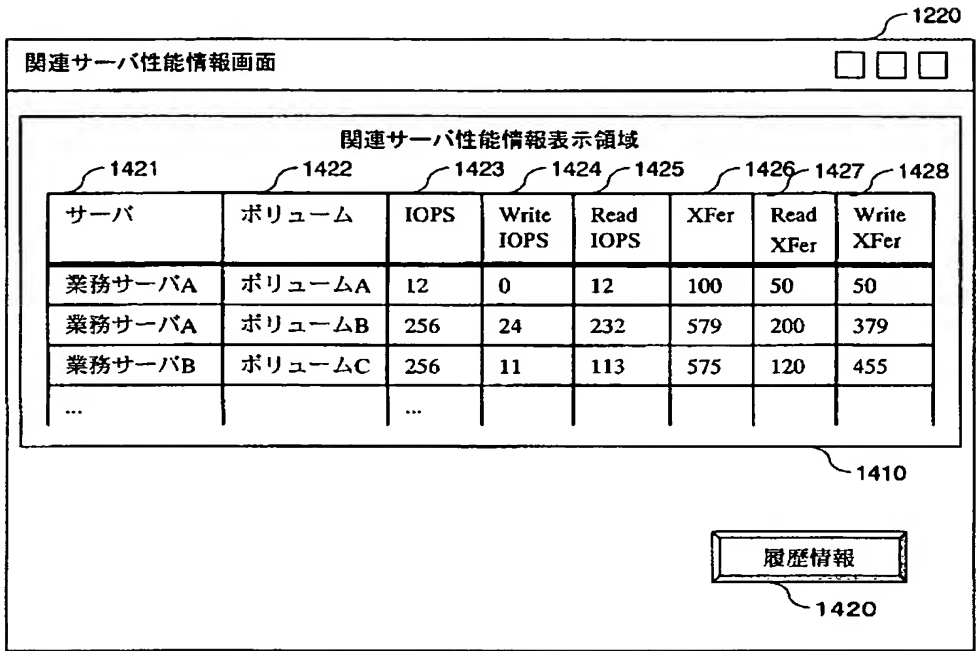
【図 13】

【図 13】



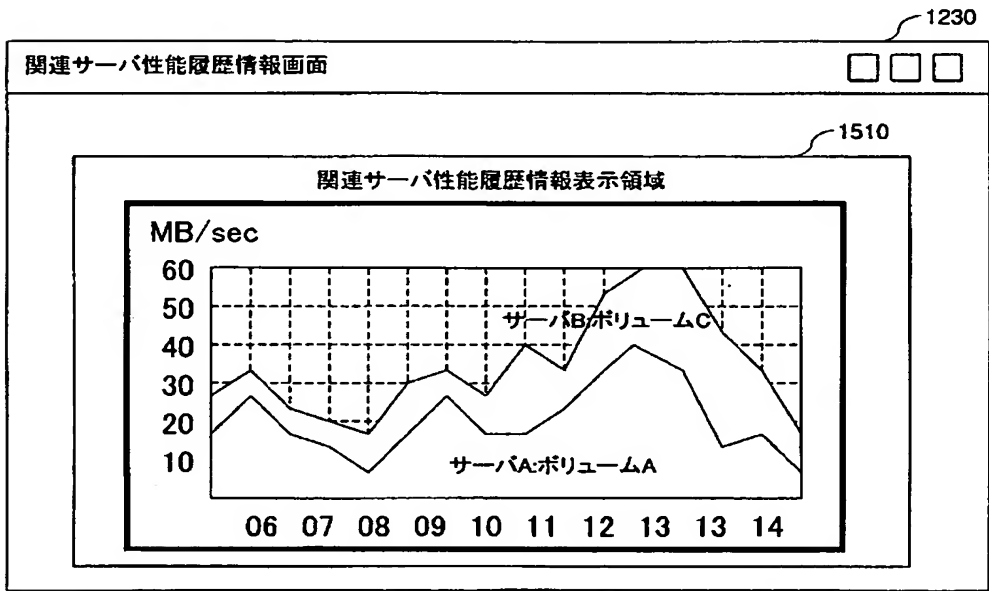
【図 1 4】

【図 14】



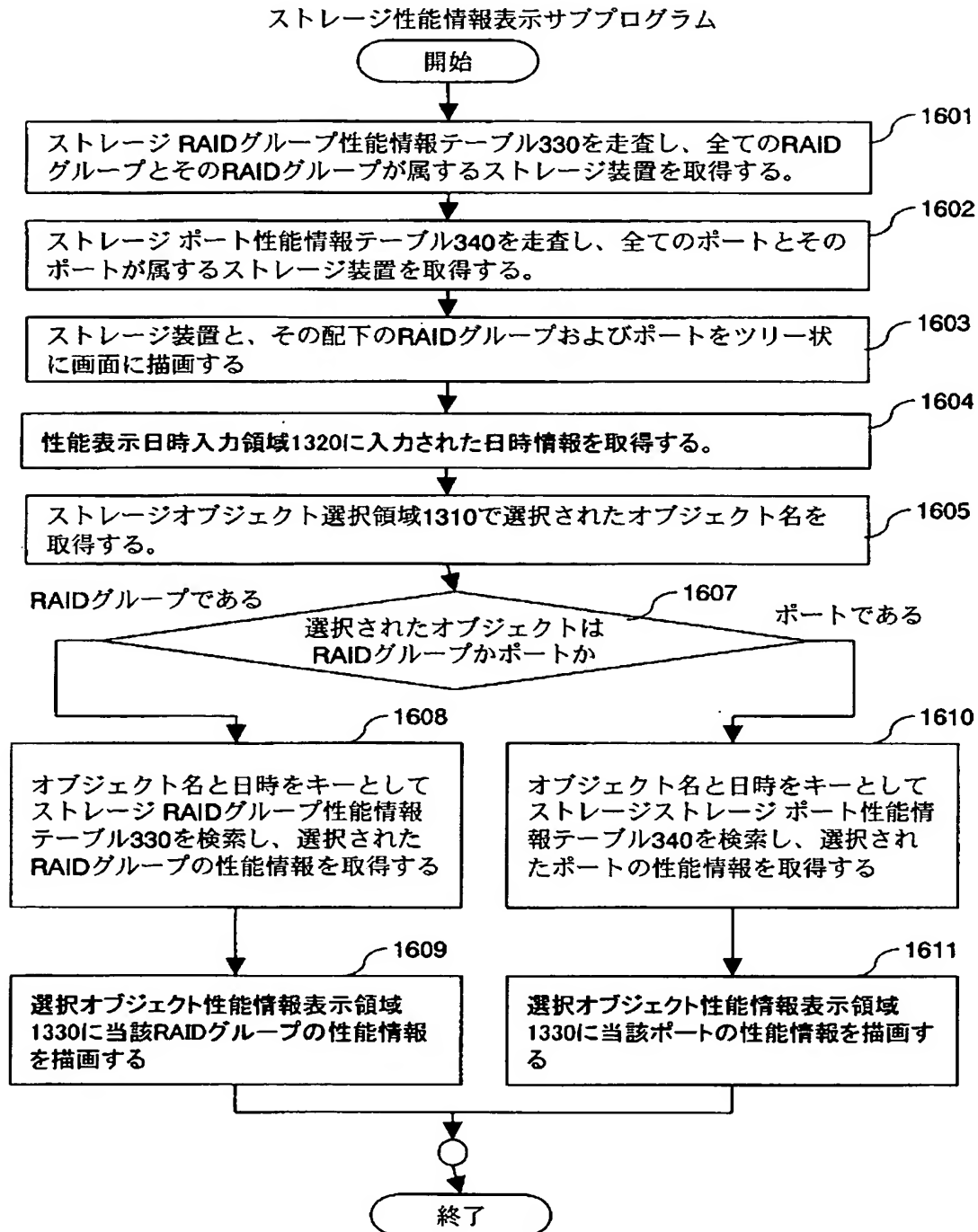
【図 1 5】

【図 15】



【図 16】

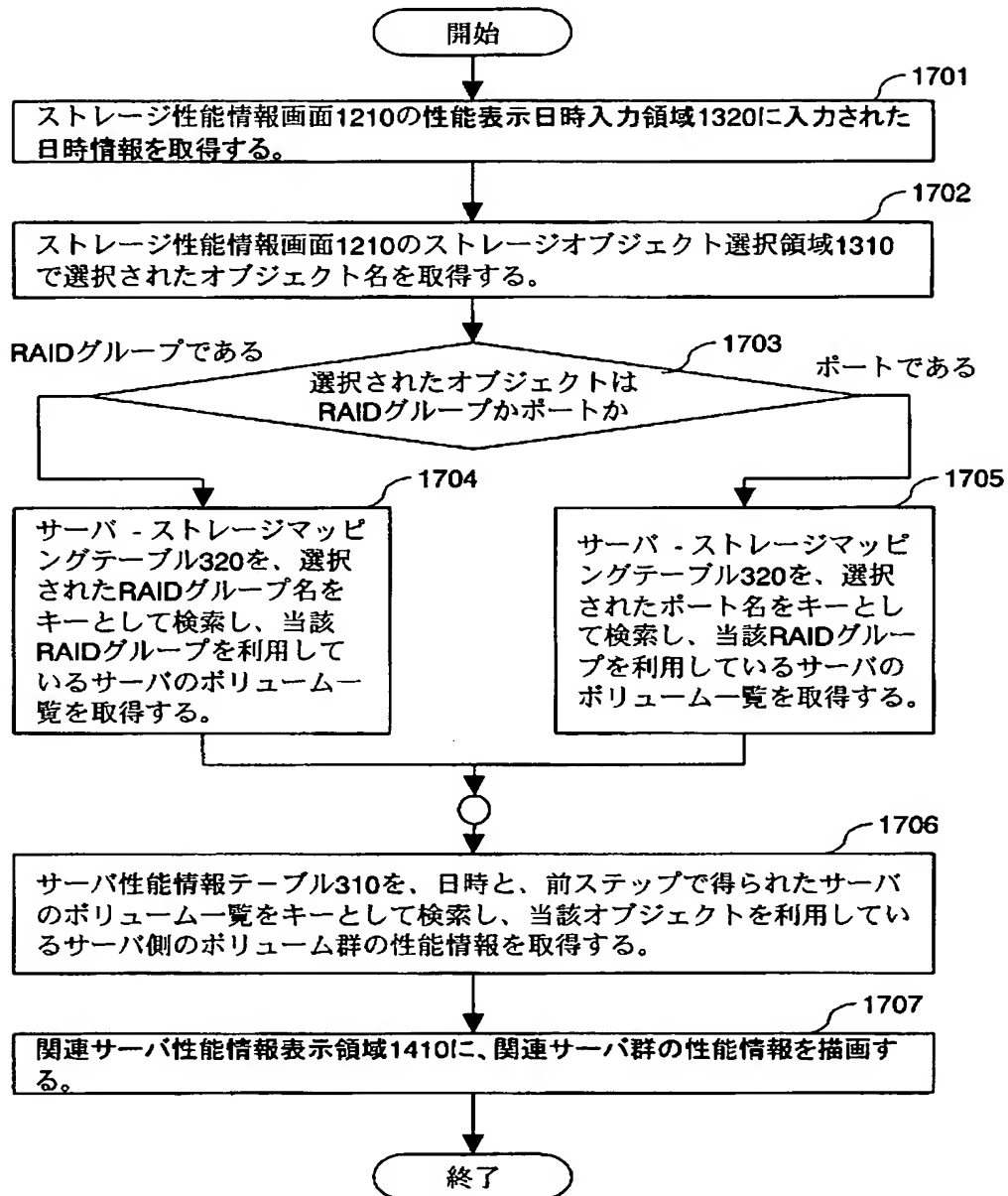
【図 16】



【図 17】

【図 17】

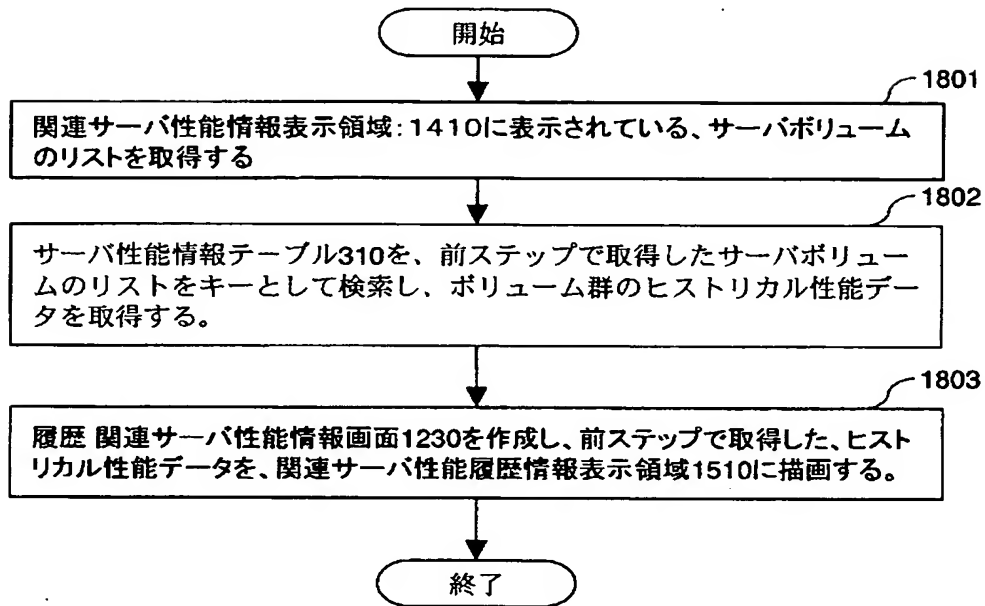
関連サーバ性能情報表示サブプログラムの処理



【図 18】

【図 18】

関連サーバ性能履歴情報表示サブプログラムの処理



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 単一のストレージ装置を複数のサーバで共有して利用する構成において、ストレージ装置内のリソース上でI/Oの競合を引き起こしているサーバ群の特定を容易にする方法を提供する。

【解決手段】 特定のストレージ装置内のリソースを利用しているサーバ群を、ストレージ装置とサーバ間のマッピング情報から検索して検出し、そのサーバ群の性能データのみに絞り込んだI/O競合のレポートを作成する。

【効果】 ストレージ装置内のリソースにI/O負荷が集中していることの検出および、負荷をかけているサーバの特定を容易に行うことができる。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 2 0 7 2 5 0
受付番号	5 0 3 0 1 3 3 4 0 0 2
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 5 年 8 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 8月12日

特願 2 0 0 3 - 2 0 7 2 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 1 0 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地
氏 名 株式会社日立製作所